

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

22.09.03

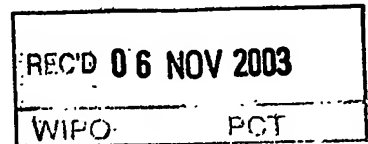
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 9 7 2 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 9 7 2 8]

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

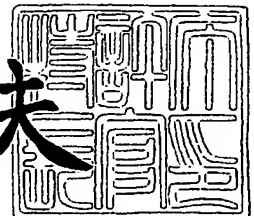


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 PSF62551HE

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16G 5/16
C23C 8/34

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 猿山 将臣

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 鈴木 貞次

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 成田 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 ▲高▼垣 雅志

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015174

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】**

金属リングの窒化处理方法

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マルエージング鋼製の金属リングを、少なくともアンモニアを含む雰囲気下、450～500℃の範囲の処理温度に30～120分の範囲の処理時間が経過するまで保持して窒化处理する方法において、

加熱炉に該金属リングを収容し、該加熱炉内を該処理温度に昇温する工程と、
該処理温度に昇温された該加熱炉内に、アンモニア50～90容量%、酸素0.1～0.9容量%を含み、残部が実質的に窒素からなる第1の混合ガスを導入し、該処理温度に保持して該金属リングの表面に窒化層を形成する工程と、

該処理時間の1/3～1/2が経過したときに、該加熱炉内の雰囲気を、アンモニア0～25容量%を含み、残部が窒素からなる第2の混合ガスに置換し、該処理時間の残りの時間が経過するまで該処理温度に保持する工程とからなることを特徴とする金属リングの窒化处理方法。

【請求項 2】

前記第1の混合ガスは、アンモニア50～90容量%、空気0.5～4.5容量%を含み、残部が窒素からなることを特徴とする請求項1記載の金属リングの窒化处理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、無段変速機用ベルト等に用いられるマルエージング鋼製の金属リングの窒化处理方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来、自動車等の無段変速機（CVT）の動力伝達のために、複数の金属リングを積層して積層リングを形成し、該積層リングを所定形状のエレメントに組み

付けて保持したCVT用ベルトが知られている。

【0003】

前記積層リングを形成する金属リングは、マルエージング鋼等のNi、Moを含む低炭素鋼からなり、例えば前記低炭素鋼の薄板を長方形に切断し、該薄板を長辺に沿って丸め、短辺側の端部同士を溶接して円筒状のドラムを形成した後、該ドラムを所定幅に裁断して無端状の金属リングとする。そして、前記金属リングを圧延して0.1～0.3mm程度の厚さとした後、さらに所定の周長に周長補正することにより製造されている。

【0004】

前記マルエージング鋼は、適温に加熱することによりマルテンサイト状態において時効硬化を生じ、高強度、高靱性を兼ね備える超強力鋼であるので、前記金属リングに賞用される。しかし、前記金属リングを積層した積層リングを前記CVTの動力伝達のために用いる場合には、該積層リングからなるCVT用ベルトがV溝間隔を変換自在の1対のプーリ間に張設されて用いられる。従って、前記金属リングは、該プーリ間を走行するときには直線状態となり、該プーリに沿って走行するときには湾曲状態となり、前記直線状態と湾曲状態との繰り返しにより過酷な曲げ変形を加えられる。

【0005】

そこで、前記金属リングは、さらに耐摩耗性、耐疲労強度を備えることが必要とされ、このために前記時効硬化後の金属リングに表面硬化処理を施すことが行われている。前記表面硬化処理は、一般に、前記金属リングに窒化処理を施して、該金属リング表面に窒化層を形成することにより行われる。前記窒化処理としては、例えば、ガス窒化処理またはガス軟窒化処理がある。

【0006】

前記ガス窒化処理またはガス軟窒化処理によれば、アンモニアの分解により生じる窒素がマルエージング鋼の金属組織中に浸透し、前記金属リングの表面に窒化層を形成して硬化させる。この結果、前記金属リングの耐摩耗性、耐疲労強度を向上させることができる。

【0007】

前記ガス窒化处理またはガス軟窒化处理の際にアンモニアの分解を促進して、優れた硬度を備える窒化層を形成するために、例えば、鋼材料を、アンモニア 40～90 容量%、酸素 0.2～3 容量%を含み、残部が窒素からなる雰囲気下、500～600℃の温度に 120～360 時間保持する技術が知られている。前記技術はプラスチック成形用金型等の鋼材料の窒化处理に用いられるものであり、前記条件下に窒化处理を行うことにより、表面から 0.25 mm の深さまで前記窒化層を形成し、硬度を向上させることができるとされている（例えば特許文献 1 参照）。

【0008】

一方、前記金属リングは、表面に優れた硬度を備え、しかも前記窒化層を形成した後も高い靱性を保持していることが望まれるため、前記窒化層の内部に窒化されていない部分を備えている必要がある。しかしながら、前述のアンモニアの分解を促進して、優れた硬度を備える窒化層を形成する技術によれば、表面から 0.25 mm の深さまで前記窒化層が形成されるため、該技術を前記範囲の厚さを備える前記金属リングに適用すると、該金属リングの厚さ全体に亘って前記窒化層が形成され、前記窒化層の形成後に高い靱性を保持することが難しくなるという問題がある。

【0009】

前記問題を解決するために、本出願人は、前記ガス窒化处理またはガス軟窒化处理により、前記金属リングの表面に形成される前記窒化層の厚さが該金属ベルトの厚さ全体の 20～40% となるようにする技術について、既に特許出願している（特許文献 2 参照）。前記技術は、前記金属リングを、アンモニアと窒素とからなる雰囲気またはアンモニアと R X ガスとからなる雰囲気下、例えば 450～500℃の範囲の温度に 60～90 分間保持するものである。前記技術によれば、前記金属リングの内部には窒化されない部分が残存するので、この部分により高い靱性を得ることができる。しかし、前記金属リングでは、さらに靱性を向上させることが望まれる。

【0010】

【特許文献 1】

特開昭 62-270761 号公報

【特許文献 2】

特開 2000-337453 号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる不都合を解消して、優れた硬度と靱性とを備えるマルエージング鋼製の金属リングを得ることができる窒化処理方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明の金属リングの窒化処理方法は、マルエージング鋼製の金属リングを、少なくともアンモニアを含む雰囲気下、450～500℃の範囲の処理温度に30～120分の処理時間が経過するまで保持して窒化処理する方法において、加熱炉に該金属リングを収容し、該加熱炉内を該処理温度に昇温する工程と、該処理温度に昇温された該加熱炉内に、アンモニア50～90容量%、酸素0.1～0.9容量%を含み、残部が実質的に窒素からなる第1の混合ガスを導入し、該処理温度に保持して該金属リングの表面に窒化層を形成する工程と、該処理時間の1/3～1/2が経過したときに、該加熱炉内の雰囲気を、アンモニア0～25容量%を含み、残部が窒素からなる第2の混合ガスに置換し、該処理時間の残りの時間が経過するまで該処理温度に保持する工程とからなることを特徴とする。

【0013】

本発明の窒化処理方法では、まず、加熱炉にマルエージング鋼製の金属リングを収容し、該加熱炉内の温度を450～500℃の範囲の処理温度に昇温する。

【0014】

前記加熱炉内の温度が450℃未満では窒化処理を行うことができず、500℃を超えると窒化処理の加熱によりさらに時効が進んで過時効となり、マルテンサイトが析出して硬度が低下する。

【0015】

次に、前記加熱炉内の温度が前記範囲の処理温度に達したならば、アンモニア 50～90 容量%、酸素 0.1～0.9 容量%を含み、残部が実質的に窒素からなる第 1 の混合ガスを該加熱炉内に導入し、該処理温度に保持する。

【0016】

このようにすると、前記アンモニアの分解により生成する窒素が前記金属リング内に拡散し、該金属リングの表層に窒化層が形成される。このとき、前記アンモニアの分解により、窒素と同時に水素が生成するが、水素の分圧が高くなると前記アンモニアの分解が抑制されたり、または水素が窒素と再結合したりするために、窒化が阻害される。

【0017】

そこで、本発明の窒化処理方法では、前記第 1 の混合ガスに前記範囲の量の酸素を含有させることにより、前記水素を該酸素と結合させ、水の状態では系外に除去する。この結果、前記アンモニアの分解を促進させることができる。

【0018】

前記第 1 の混合ガスに含まれるアンモニアの量は、50 容量%未満では十分に窒化層を形成することができず、前記金属リングの表面に所望の硬度を付与することができない。一方、前記アンモニアの量が 90 容量%を超えると、生成する窒素の量が過剰になり、前記金属リングの金属組織に窒化鉄等の化合物が形成され、窒化が不均一になるので好ましくない。

【0019】

また、前記第 1 の混合ガスに含まれる酸素の量は、0.1 容量%未満では該酸素が水素と結合して該水素を除去する効果が十分に得られない。一方、前記酸素の量が 0.9 %を超えると、前記金属リングの金属組織に酸化物が形成され、或いは前記アンモニアの分解が過度に促進されて生成する窒素の量が過剰になるので好ましくない。

【0020】

次に、本発明の窒化処理方法では、前記 30～120 分の処理時間の $1/3 \sim 1/2$ が経過したならば、前記金属リングに前記窒化層が形成されたものとして、前記加熱炉内の雰囲気、アンモニア 0～25 容量%を含み、残部が窒素から

なる第2の混合ガスに置換し、該処理時間の残りの時間が経過するまで前記処理温度に保持する。

【0021】

前記加熱炉内の雰囲気を前記第2の混合ガスに置換すると、前記窒化層に含まれる窒素が、一部は前記雰囲気内に気化して前記金属リングから脱離し、一部は該金属リングのさらに内部に拡散する。この結果、前記金属リングの表面に、該表面からの深さに従って、硬度が同程度ずつ低減する構成を備え、優れた硬度と共に優れた靱性を備える窒化層が形成される。

【0022】

前記加熱炉内の雰囲気の前記第2の混合ガスへの置換を前記処理時間の1/3以上の時間が経過しないうちに行うと、前記窒化層の形成が不十分となり、前記金属リングの表面で所望の硬度が得られないことがある。一方、前記置換を前記処理時間の1/2を超えた時期に行うと、前記窒化層が過剰に前記金属リングの内部まで形成され、十分な靱性が得られないことがある。

【0023】

前記第2の混合ガスに含まれるアンモニア量は、25容量%を超えると、前記窒化層に含まれる窒素の一部を前記金属リングから脱離させる効果と、他の一部を該金属リングのさらに内部に拡散させる効果とのいずれの効果も得られない。

【0024】

また、前記処理時間は、30分未満未満では窒化処理を行うことができず、120分を超えると窒化処理の加熱によりさらに時効が進んで過時効となり、マルテンサイトが析出して硬度が低下する。

【0025】

本発明の窒化処理方法によれば、前記金属リング内部の窒化されない部分により保持されている靱性に加えて、前記構成の窒化層によっても靱性が得られるので、該金属リングの靱性をさらに向上させることができる。

【0026】

また、本発明の窒化処理方法において、前記第1の混合ガスに含まれる酸素は、純酸素に代えて、空気等の酸素含有気体を用いることにより、コストを低減す

ることができる。前記空気は、全体の20容量%の酸素を含み、残部は微量の他の成分を含む以外、実質的に窒素からなるので好都合である。

【0027】

純酸素に代えて空気を用いる場合、前記第1の混合ガスは、アンモニア50～90容量%、空気0.5～4.5容量%を含み、残部が窒素からなるものとすればよい。

【0028】

【発明の実施の形態】

次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。図1はC V T用ベルトとして用いられる金属リングの製造工程を模式的に示す工程説明図、図2は本実施形態の窒化処理方法を示す工程説明図、図3は金属リングの表面からの深さと硬度との関係を示すグラフである。

【0029】

前記金属リングを製造する際には、まず、図1示のようにマルエージング鋼の薄板1をベンディングしてループ化したのち、端部同士を溶接して円筒状のドラム2を形成する。このとき、前記マルエージング鋼は溶接の熱により時効硬化を示すので、ドラム2の溶接部分2aの両側に硬度の高い部分が出現する。

【0030】

そこで、次に、ドラム2を真空炉3に収容して820～830℃の温度に20～60分間保持することにより第1の溶体化処理を行い、硬度ムラを除去する。前記第1の溶体化処理が終了したならば、ドラム2を真空炉3から搬出し、所定幅に裁断して金属リングWを形成する。

【0031】

前記のようにして形成された金属リングWは、次に圧下率40～50%で圧延される。金属リングWは、前記圧延により0.2mmの厚さとされ、表面から30μm程度の厚さで圧延組織が形成されている。そこで、圧延された金属リングWを、加熱炉4に収容して第2の溶体化を行うことにより、前記圧延組織を消滅させると共に、均一な金属結晶粒を形成させる。

【0032】

溶体化された金属リングWは、次に周長補正した後、加熱炉5に収容し、440～480℃の範囲の温度に60～120分間保持して時効処理を行う。そして、前記時効処理が終了したならば、金属リングWを加熱炉5内で冷却し、窒化装置である加熱炉6に移送して、窒化処理を行う。

【0033】

図2に示すように、本実施形態の窒化処理では、まず、前記時効処理が施された金属リングWを加熱炉6に搬入し、加熱炉6内を所定時間 t_1 の間に室温から所定の窒化処理温度まで加熱する。このとき、加熱炉6内は窒素雰囲気とされており、前記窒化処理温度は450～500℃の範囲に設定されている。

【0034】

加熱炉6内の雰囲気温度が前記窒化処理温度に達したならば、次に、加熱炉6内に第1の混合ガスを導入する。前記第1の混合ガスは、アンモニア50～90容量%、空気0.5～4.5容量%を含み、残部が窒素である。前記空気は、約20容量%の酸素を含んでいるので、前記第1の混合ガスは、アンモニア50～90容量%、酸素0.1～0.9容量%を含み、残部が実質的に窒素となっている。そして、前記第1の混合ガス雰囲気下、所定時間 t_2 の間、前記窒化処理温度に保持することにより、金属リングWの表面に窒化層を形成させる。

【0035】

次に、金属リングWの表面に窒化層が形成されたならば、加熱炉6内に第2の混合ガスを導入し、所定時間 t_3 の間に、前記第1の混合ガスを該第2の混合ガスで置換する。前記第2の混合ガスは、アンモニア0～25容量%を含み、残部が窒素である。そして、加熱炉6内の雰囲気が前記第1の混合ガスから前記第2の混合ガスに置換された後、該第2の混合ガス雰囲気下、さらに所定時間 t_4 の間、前記窒化処理温度に保持することにより、金属リングWの窒化を完了させる。

【0036】

このとき、前記窒化処理温度に保持して前記窒化処理にを行う処理時間($t_2 + t_3 + t_4$)は、30～120分の範囲に設定される。また、前記第1の混合ガス雰囲気下に前記窒化処理温度に保持する時間 t_2 経過後、前記第2の混合ガス

を導入する時期は、前記処理時間の $1/3 \sim 1/2$ の範囲に設定される。この結果、表面に窒化層が形成されて硬度が向上しており、内部の窒化されていない部分により靱性が保持されている金属リングWが得られる。しかも、前記金属リングWは、前記窒化層が表面からの深さに従って硬度が同程度ずつ低減する構成を備えており、該窒化層によりさらに優れた靱性を得ることができる。

【0037】

そして、加熱炉6内を所定時間 t_5 の間に前記窒化処理温度から室温まで放冷して窒化処理を完了し、加熱炉6から表面に窒化層が形成された金属リングWを搬出する。

【0038】

次に、本実施形態の方法で得られた金属リングWの表面からの深さと硬度との関係を図3(a)に示す。また、前記処理時間 ($t_2 + t_3 + t_4$) を通じて加熱炉6内を第1の混合ガス雰囲気とし、第2の混合ガスで置換しない従来の方法で得られた金属リングWの表面からの深さと硬度との関係を図3(b)に示す。

【0039】

本実施形態の方法で得られた金属リングWは、図3(a)に示すように、最表面で、ヴィッカース硬度 ($Hv_{0.3}$) 800以上の優れた硬度を備えている。また、表面から $40\mu m$ 以下の内部に、硬度が一定で窒化されていない部分を備える一方、表面から $40\mu m$ の深さまでは、硬度が同程度ずつ低減する窒化層が形成されている。従って、本実施形態の方法で得られた金属リングWは、内部の窒化されていない部分による靱性に、前記構成の窒化層による靱性が付加され、優れた靱性を備えていることが明らかである。

【0040】

これに対して、従来の方法で得られた金属リングWは、図3(b)に示すように、最表面の硬度がヴィッカース硬度 ($Hv_{0.3}$) 800以上であり、表面から $40\mu m$ 以下の内部に、硬度が一定で窒化されていない部分を備える点では、本実施形態の方法で得られた金属リングWと同一である。

【0041】

しかし、表面から $10\mu m$ の深さの範囲で硬度が急激に低下しており、表面か

ら $40\ \mu\text{m}$ の深さまで硬度が同程度ずつ低減するようになってはいない。従って、従来の方法で得られた金属リング W では、内部の窒化されていない部分による以上の靱性を得ることができないことが明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

C V T 用ベルトとして用いられる金属リングの製造工程を模式的に示す工程説明図。

【図 2】

本発明のの窒化処理方法を示す工程説明図。

【図 3】

金属リングの表面からの深さと硬度との関係を示すグラフ。

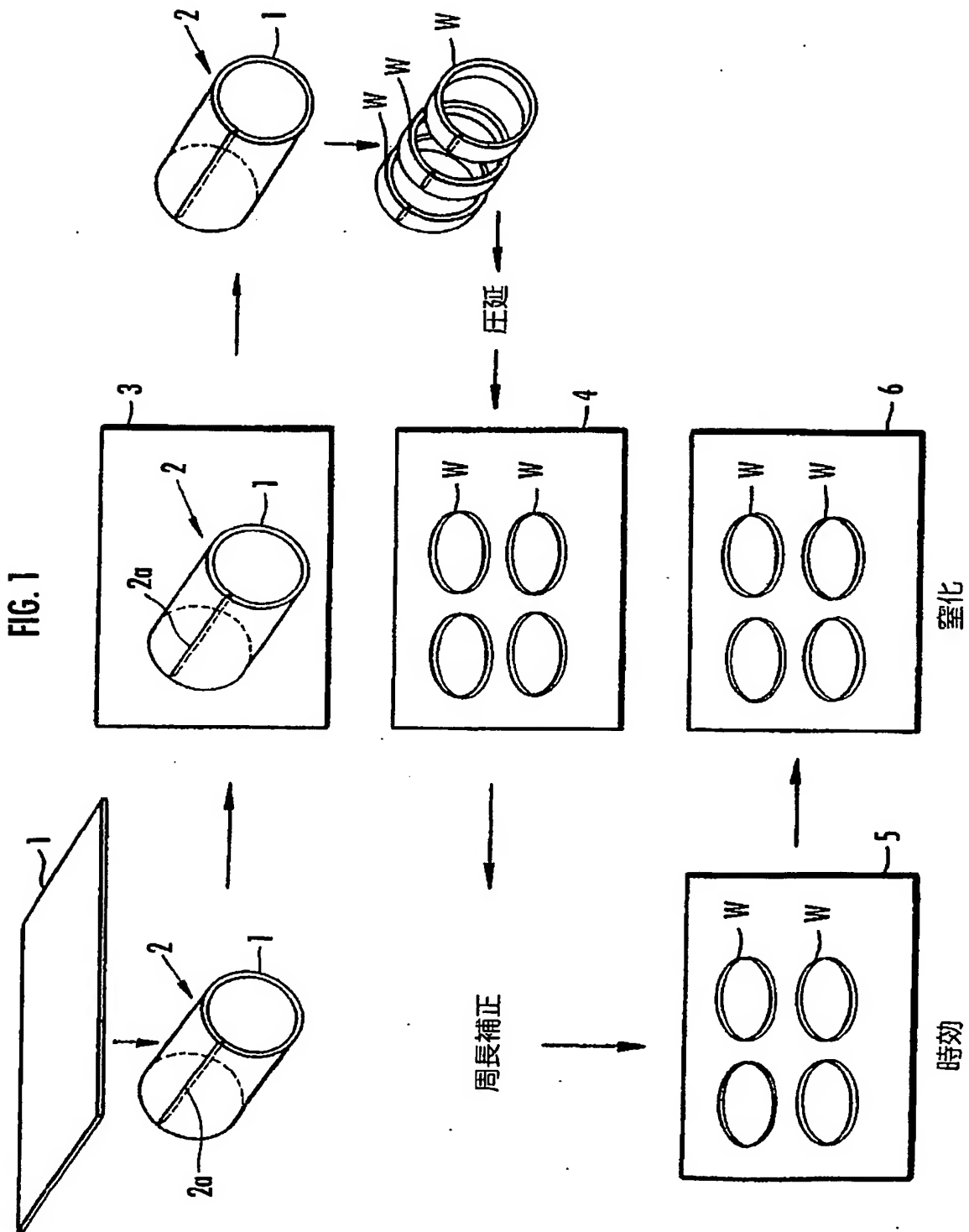
【符号の説明】

6 …加熱炉、 W …金属リング。

【書類名】

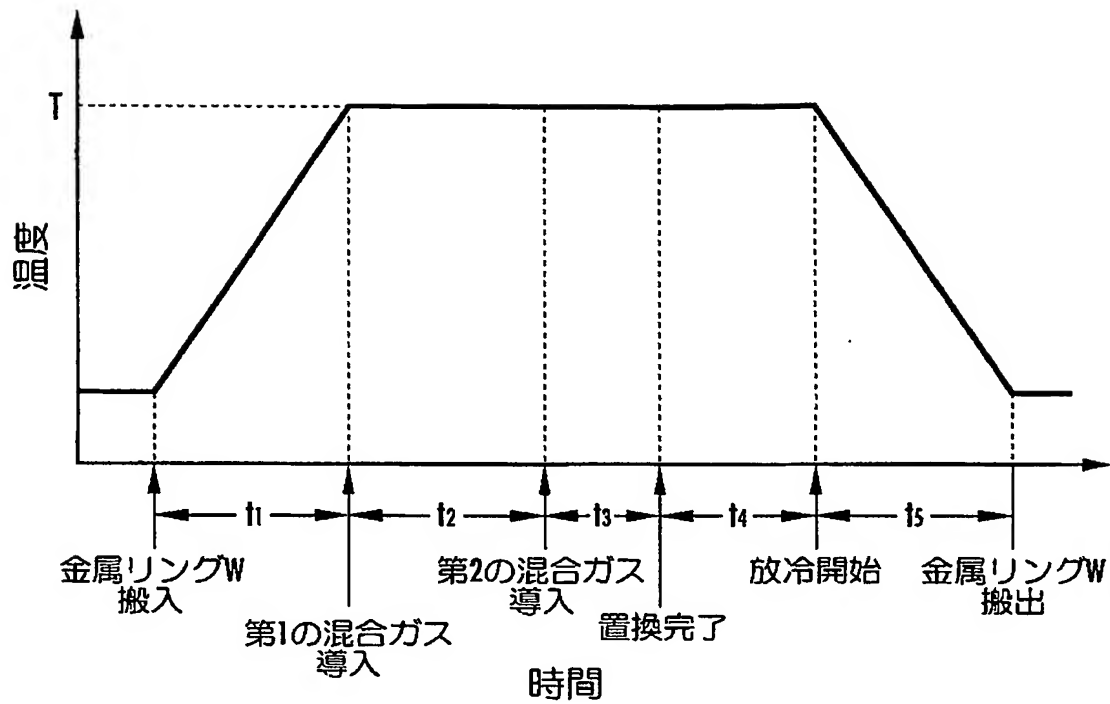
図面

【図1】



【図 2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3 (a)

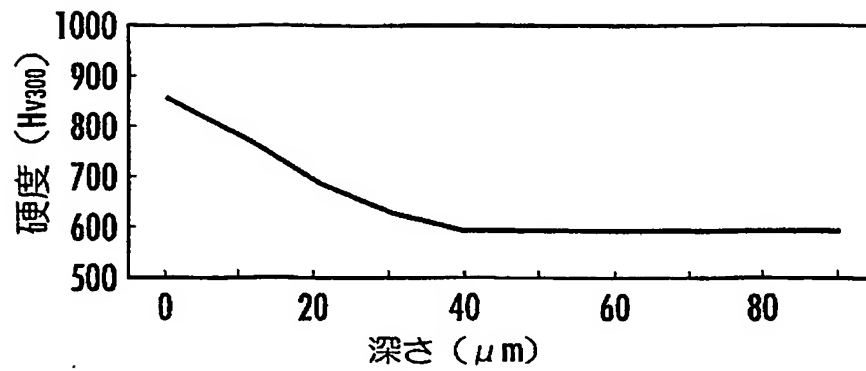
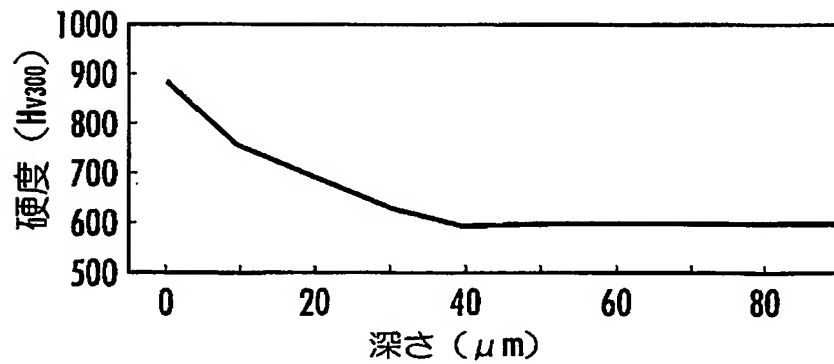


FIG. 3 (b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 優れた靱性を備えるマルエージング鋼製の金属リングが得られる窒化処理方法を提供する。

【解決手段】 マルエージング鋼製の金属リングWをアンモニアを含む雰囲気下、450～500℃の処理温度に30～120分の処理時間で保持して窒化処理する。加熱炉6に金属リングWを収容し、前記処理温度に昇温する。加熱炉6内に、アンモニア50～90容量%、酸素0.1～0.9容量%を含み、残部が実質的に窒素からなる第1の混合ガスを導入し、前記処理温度に保持して金属リングWの表面に窒化層を形成する。前記所定時間の1/3～1/2が経過したときに、加熱炉6内の雰囲気を、アンモニア0～25容量%を含み、残部が窒素からなる第2の混合ガスに置換し、該所定時間の残りの時間が経過するまで前記処理温度に保持する。前記第1の混合ガスは、前記酸素として空気を含む。

【選択図】 図2

特願 2003-109728

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005326]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.